

***ESTUDIOS ORNITOLÓGICOS DEL BOSQUE
DE LOMERIO: MEMORIA DEL CURSO SOBRE
METODOLOGÍAS PARA ESTIMACIÓN DE
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES***

Documento Técnico 50 /1997

Enero, 1997

Estudios Ornitológicos del Bosque de Lomerío: Memoria del Curso sobre Metodologías para Estimación de Diversidad y Abundancia de Aves

Proyecto BOLFOR
Calle Prolongación Beni 149
Santa Cruz, Bolivia

Contrato USAID : 511-0621-C-00-3027

Damián Rumiz
Daniel Nash

Enero, 1997

*BOLFOR es un proyecto financiado por USAID y el Gobierno de Bolivia e implementado por
Chemonics International, con la asistencia técnica de Conservation International,
Tropical Research and Development y el Wildlife Conservation Society*

TABLA DE CONTENIDO

		Página
SECCION I	INTRODUCCION	I-1
	A. Justificación	I-1
	B. Participantes	I-1
	C. Cronograma	I-2
SECCION II	APLICACION DE METODOLOGIAS	II-2
	A. Identificación de Especies	II-1
	B. Censos de Poblaciones de Aves	II-2
	B1. Mapeo	II-2
	B2. Transectas	II-2
	B3. Conteos por Puntos	II-4
SECCION III	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	III-1
ANEXOS:		
1.	Investigación previa al aprovechamiento forestal de la comunidad de aves del bosque seco de Las Trancas en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia	A1-1
2.	Lista de aves de Las Trancas (Cox, 1995)	A2-1
3.	Tipos de vegetación de la zona de Las Trancas según la clasificación de Navarro (1995)	A3-1

SECCION I INTRODUCCION

A. **Justificación**

La reducción de la pérdida de diversidad biológica en los bosques de Bolivia, a través de la promoción del manejo sostenible de recursos, es el principal objetivo del Proyecto BOLFOR. Dentro de este contexto, la determinación del estado de la fauna tiene un papel muy importante en las actividades de manejo forestal sostenible. El estudio de las aves, en particular la estimación de la diversidad por hábitats y la abundancia relativa, es importante para determinar la salud de los ecosistemas antes y después del aprovechamiento forestal. En base a los conocimientos adquiridos mediante dichos estudios, se podrán hacer recomendaciones sobre la mejor forma de minimizar los impactos del aprovechamiento sobre la avifauna, con la consiguiente protección de la diversidad.

La vegetación de Lomerío, en el Departamento de Santa Cruz, presenta diversos tipos de bosque, sabanas y otras comunidades vegetales más localizadas (Navarro, 1995). El bosque semidecíduo situado al Noreste de la comunidad de Las Trancas ha sido estudiado con respecto a los efectos del aprovechamiento forestal desde mediados de 1994, cuando se estableció un campamento de investigación a unos doce kilómetros del camino principal. El mismo año se inició un estudio de abundancia y riqueza de aves previo a la extracción forestal; que produjo una extensa lista de especies e información ecológica complementaria para los últimos meses de ese año (Cox, 1995). Este trabajo, sin embargo, no incluyó la repetición de conteos en las distintas estaciones del año y no pudo ser continuado debido a la falta de ornitólogos locales capacitados.

Para cubrir este vacío, BOLFOR organizó un curso con el fin capacitar estudiantes bolivianos de modo que éstos puedan proseguir con estudios sobre los efectos de la extracción forestal sobre las poblaciones de aves en las parcelas de investigación ya establecidas, y en general para introducir a los participantes a los métodos de conteo aplicables a ambientes de bosque. Como complemento a la presentación de métodos netamente ornitológicos, se hicieron presentaciones sobre Diversidad de Especies, Tipos de Vegetación y Ecología del Bosque de Lomerío, y Diseño de Experimentos los cuales estuvieron a cargo de Damián Rumiz y Michelle Pinard. Daniel Nash contribuyó en la traducción de artículos y preparación de materiales didácticos.

B. **Participantes**

El curso, realizado el año 1996, estuvo enfocado a estudiantes avanzados y ornitólogos profesionales con experiencia local, que pudieran desarrollar futuros estudios de diversidad, abundancia o ecología de aves en áreas sujetas a manejo forestal. En base a este enfoque, y debido a limitantes logísticas, se seleccionaron 10 participantes de un total de 15 postulantes. Los participantes del curso fueron:

Participante	Organización
María Dolores Carreño	M.H.N.N.K.M.

Rosario Choré	U.A.G.R.M.
Miriam Fernández R.	U.A.G.R.M.
Betty Flores	M.H.N.N.K.M.
Jesús Guerrero	Asociación Armonía
Edilberto Guzmán A.	M.H.N.N.K.M.
Daniel Nash	BOLFOR/Asociación Armonía
Beatriz Parra F.	M.H.N.N.K.M.
Javier Río M.	Asociación Hombre y Naturaleza
Ana María Saavedra Z.	U.A.G.R.M.
James Weber L.	U.A.G.R.M.

C. Cronograma

Lunes, 22 de abril

15:00	Partida de Concepción
19:30	Llegada al campamento de Las Trancas

Martes, 23 de abril

05:30	Observación - camino a la parcela 94 y posteriormente 95: línea 1, línea madre, línea 4
11:30	Retorno al campamento
15:30	Presentación de Damián Rumiz: Geografía y Tipos de Vegetación de Lomerío
16:30	Observación desde laja
17:30	Retorno al campamento
18:30	Elaboración de la lista de aves observadas durante el día
19:30-22:00	Estudio de grabaciones realizadas durante el día

Miércoles, 24 de abril

06:00	Grupo 1 - Observación por el camino principal hasta el primer puente Grupo 2 - Instalación de redes y revisión periódica
11:30	Retorno al campamento
15:00	Presentación de Guy Cox: Introducción a Comunidades de Aves
16:00-17:30	Presentación de Guy Cox: Técnicas para el Conteo de Aves
19:30	Elaboración de la lista de aves observadas durante el día

Jueves, 25 de abril

06:00	Observación - línea 0, parcela 95, línea madre, línea 1
08:00	Prácticas individuales de conteo por puntos
11:30	Retorno al campamento - estudio de aves atrapadas en redes
14:30	Opción de observación o estudio de grabaciones - también estudio de aves atrapadas en redes
17:00	Observación desde laja
19:30	Elaboración de la lista de aves observadas durante el día

Viernes, 26 de abril

- a.m. Actividades de campo suspendidas debido a lluvia
- 14:00 Presentación de Michelle Pinard: Ecología del Bosque de Las Trancas
- 16:00 Presentación no programada de Guy Cox (por lluvia): Crácidos de Bolivia
- 17:00 Observación - camino a Las Trancas
- 19:30 Elaboración de la lista de aves observadas durante el día, cálculo de las abundancias relativas en base a datos acumulados y breve presentación sobre aplicaciones de métodos de conteo

Sábado, 27 de abril

- 07:00 Partida a Santa Cruz (lluvia)

SECCION II APLICACION DE METODOLOGIAS

A. Identificación de Especies

Las clases prácticas del curso estuvieron enfocadas en la identificación visual y auditiva de las especies de aves del bosque. Se enfatizó la identificación de campo debido a que el conocimiento completo de las especies, especialmente de sus vocalizaciones, es esencial para la realización de un relevamiento. Para este fin se realizaron salidas diarias en grupos. Las salidas se realizaron antes del amanecer (aproximadamente a las 6:00 a.m.) para aprovechar el período de mayor vocalización de gran parte de las aves (ver Anexo I) y al atardecer (después de las 4:00 p.m.), cuando la actividad de las aves aumenta nuevamente. Los recorridos se circunscribieron en su mayoría al camino principal de aprovechamiento de Las Trancas. También se utilizó la laja cercana al campamento Las Trancas para la observación de aves del estrato superior del dosel arbóreo y del panorama total del bosque.

Se utilizaron varias guías sobre aves como ayuda a la identificación. Las siguientes publicaciones estuvieron disponibles como referencia para los participantes del curso:

Aves de Sudamérica de Ridgely y Tudor. Vols I y II. (en Inglés)

Aves de Argentina y Uruguay de Narosky e Izurieta. (en Español)

Aves de Colombia de Hilty y Brown. (en Inglés)

Aves de Sudamérica de Meyer de Schauensee. (en Inglés)

Además, cada estudiante recibió una copia de la Lista de las Aves de Bolivia, publicada por la Asociación Armonía.

La identificación auditiva estuvo suplementada por varias cintas (cassettes), entre las que se incluían tanto grabaciones publicadas como otras realizadas anteriormente en la zona. Se usó también una grabadora Marantz - PMD430, equipada con un micrófono direccional Senheiser, para registrar vocalizaciones.

Cada participante estuvo equipado con binoculares y un cuadernillo de notas. La lista existente de aves de Las Trancas (Cox, 1995) se usó para el registro diario de especies.

También se usaron 4 redes de neblina, las cuales estuvieron abiertas alrededor de ocho horas por día, durante tres días.

B. Censos de Poblaciones de Aves

La segunda parte del curso consistió en una introducción a los métodos más utilizados para la estimación de abundancia y densidad de aves (basados en Verner, 1985 y Hutto et al.,

1986), en la que se incluyeron discusiones sobre diseño de estudios.

B1. Mapeo

Mapeo por Puntos - También conocido como mapeo de territorios, éste es el método de mapeo utilizado más comúnmente. Brevemente, este método implica el señalar la ubicación de aves individuales en mapas de áreas cuadriculadas, durante cada una de las varias visitas a una parcela, transfiriéndose después esas ubicaciones a mapas separados para cada especie y finalmente identificando grupos (clusters) de ubicaciones que se supone representan centros de actividad de los distintos "dueños" de los territorios. Las principales suposiciones de este método son:

- a. Las poblaciones de las especies enfocadas son estables y las aves se mantienen dentro de espacios exclusivos durante el período de muestreo.
- b. Por lo menos un ave por territorio produce pistas lo suficientemente frecuentes como para permitir su ubicación repetida durante visitas sucesivas a la parcela.
- c. La estimación de las proporciones de territorios límite (en realidad agregaciones [clusters] cortadas por los límites de las parcelas) asignadas a la parcela no está sesgada.
- d. Se hace una estimación exacta del número medio de aves representadas por cada agregación (cluster).
- e. Las aves se identifican correctamente.

Mapeo Total - Este término se aplica en este trabajo a los trabajos de mapeo que estudian intensivamente los movimientos de aves anilladas con colores, para identificar sus territorios o ámbitos de residencia (home range).

B2. Transectas

- a. *Transectas lineales sin estimación de distancia.*
- b. *Transectas lineales de distancia variable.*
- c. *Transectas lineales de distancia fija.*
- d. *Transectas en fajas.*

Transectas lineales sin estimación de distancia - Las principales suposiciones de este método son:

- a. Para comparaciones intraespecíficas (ej. entre estaciones, años o hábitats), todos los individuos son igualmente detectables en todas las muestras o las diferencias individuales en detectabilidad se mantienen en proporción constante,

en la población, en muestras diferentes.

- b. Para comparaciones interespecíficas (ej. entre estaciones, años o hábitats y dentro de hábitats), además de la suposición 1, todas las especies son igualmente detectables en todas las muestras.

Transectas lineales de distancia variable - Este es el método de transecta utilizado más comúnmente y se han elaborados varios modelos para aproximar las distribuciones de los datos de conteo con la distancia del observador. La evaluación más rigurosa e inclusiva de transectas lineales es la de Burnham *et al.*, (1980). Las principales suposiciones de los modelos de transecta son:

- a. Ningún ave que se encuentre exactamente en la línea de transecta se omite para los modelos que utilicen datos no agrupados (ej. no agrupados en bandas de ancho variable en relación a la línea). Ningún ave se omite en el primer intervalo de agrupación para modelos que usen datos agrupados.
- b. Todas las aves se identifican correctamente.
- c. Con datos agrupados, ningún ave se mueve hacia la transecta o se aleja de ésta en respuesta a la presencia del observador antes de ser detectada. Con datos agrupados, ningún ave se mueve hacia otro intervalo antes de ser detectada.
- d. Ningún ave se cuenta más de una vez.
- e. Los ángulos y las distancias a las aves detectadas se miden exactamente para los datos no agrupados. Con datos agrupados, las medidas ubican exactamente a las aves dentro del intervalo correcto de agrupación.
- f. Las detecciones son eventos independientes. Esto es especialmente importante cuando se combinan los resultados de transectas diferentes.

Transectas lineales de distancia fija - Este es un método estándar utilizado en Finlandia desde el trabajo de Merikallio (1946-1958). Las estimaciones de densidad se basan inicialmente en aves detectadas en la faja principal (generalmente de 50 m de ancho - 25 m en ambos lados de la línea de transecta). Las suposiciones de este modelo son:

- a. No se omite ningún ave que se encuentre exactamente en la línea de transecta.
- b. Todas las aves se identifican correctamente.
- c. Ningún ave se mueve hacia la faja principal o se aleja de ésta en respuesta a la presencia del observador antes de ser detectada.
- d. Ningún ave se cuenta más de una vez.

- e. Se hacen, sin errores, las estimaciones de distancia necesarias para asignar las aves a las fajas principales.
- f. Las detecciones son eventos independientes, especialmente cuando se combinan los resultados de transectas diferentes.

Transectas en fajas - Estas se pueden considerar como transectas lineales con límites fijos que se aplican a todas las especies contadas. Las suposiciones para este método son:

- a. Se detectan todas las aves ubicadas dentro de la faja.
- b. Todas las aves se identifican correctamente.
- c. Ningún ave se mueve hacia la faja o se aleja de ésta en respuesta a los movimientos del observador.
- d. Ningún ave se cuenta más de una vez.
- e. No se cometen errores al determinar si un ave se encuentra dentro de la faja.
- f. Las detecciones son eventos independientes, especialmente cuando se combinan los resultados de transectas diferentes.

B3. conteos por Puntos

Al igual que las transectas, los conteos por puntos se pueden clasificar en cuatro tipos, basados en los métodos de campo:

- a. *Conteos por puntos sin estimación de distancia.* Estos no pueden usarse para estimar densidades, pero proveen un medio eficiente para medir la riqueza de especies y para la acumulación total de conteos de aves.
- b. *Conteos por puntos de radio variable.* Se detectan y estiman las distancias entre el observador y las aves. Los análisis, por especies, pueden utilizar los datos de forma no agrupada o agrupada en bandas alrededor de la estación de conteo.
- c. *Conteos por puntos de radio fijo.* Estos son análogos a las transectas de distancia fija usadas en Finlandia y cuyos procedimientos analíticos pueden ser modificados apropiadamente para tratar datos provenientes de conteos por puntos en los cuales las detecciones del círculo interior de radio fijo se registran por separado de las demás detecciones.
- d. *Parcelas circulares.* Se usa el mismo radio fijo para todas las especies.

SECCION III REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arribas, M.A., et al. 1995. Lista de las Aves de Bolivia. Asociación Armonía. Santa Cruz.
- Burnham, K.P., D.R. Anderson y J.L. Laake. 1980. Estimation of Density from Line Transect Sampling of Biological Populations. Wildlife Monographs 72.
- Cox, G. 1995. Investigación Previa al Aprovechamiento Forestal de la Comunidad de Aves del Bosque Seco de Las Trancas en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia. Informe BOLFOR no publicado.
- De Schaunsee, R.M. 1970. A Guide to the Birds of South America. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Pennsylvania.
- Hilty, S. y W. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press. New Jersey.
- Hutto, R.L., S.M. Pletschet y P. Hendricks. 1986. A Fixed Radius Point Count Method for Nonbreeding and Breeding Season Use. Auk: 103, 593-602
- Merikallio, E. 1958. Finnish Birds: Their Distribution and Numbers. Fauna Fennica 5:1-181.
- Narosky, T. y D. Izurieta. 1993. Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. Vasquez Mazzini. Buenos Aires.
- Navarro, G. 1995. Clasificación de la Vegetación de la Región de Lomerío en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia. Informe Técnico - BOLFOR. Santa Cruz.
- Ridgely R., G. Tudor. 1989. The Birds of South America - Vol. I. The University of Texas Press. Austin.
- Ridgely R., G. Tudor. 1994. The Birds of South America - Vol II. The University of Texas Press. Austin.
- Verner, J. 1985. Assesment of Counting Techniques. Current Ornithology, 247-302.

ANEXO 1
INVESTIGACION PREVIA AL APROVECHAMIENTO FORESTAL DE LA
COMUNIDAD DE AVES DEL BOSQUE SECO DE "LAS TRANCAS" EN EL
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, BOLIVIA

Guy Cox

A. Introducción

El trabajo de campo para el presente informe se llevó a cabo entre el 21 de septiembre y el 3 de diciembre de 1994, en el bosque de la comunidad de "Las Trancas", ubicado aproximadamente 55 km al sur de Concepción, en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia.

El objetivo del estudio fue evaluar las poblaciones de aves de la zona, antes del inicio de actividades de aprovechamiento forestal, para así permitir una futura comparación con las poblaciones post-aprovechamiento. Se emplearon tres métodos de muestreo, con el fin de muestrear el mayor rango posible de especies.

B. Métodos

B1. Lista de Especies

Todas las especies de aves observadas dentro del área de estudio de Las Trancas fueron registradas en una lista de especies presentes, junto con las fechas en que fueron observadas. La lista se actualizó diariamente. La lista adjunta a este informe fue simplificada para mostrar solamente la presencia o ausencia mensual; la palabra "SI" bajo la columna correspondiente al mes indica más de un registro para el mes, los números bajo las columnas de mes indican la fecha en que se registró una especie (registro único). La presencia o ausencia de especies permitió la detección de movimientos estacionales de especies, es decir la identificación de especies migratorias y residentes. Se asignaron las siguientes categorías de zonas de vida a las especies (de acuerdo a la clasificación de Remsen y Traylor 1989): Amazónica (A); distribución general (G); distribución en tierras bajas (L) y habitante del bosque seco (**D**); para mostrar los posibles orígenes de la avifauna del bosque seco, así como para indicar las aves típicas del ecosistema de bosque seco.

B2. Conteos por Puntos con Radio Fijo

Antes de iniciar los conteos por puntos, se dedicó un período de alrededor de dos semanas al reconocimiento de las aves de la zona, usando grabadora y redes de neblina.

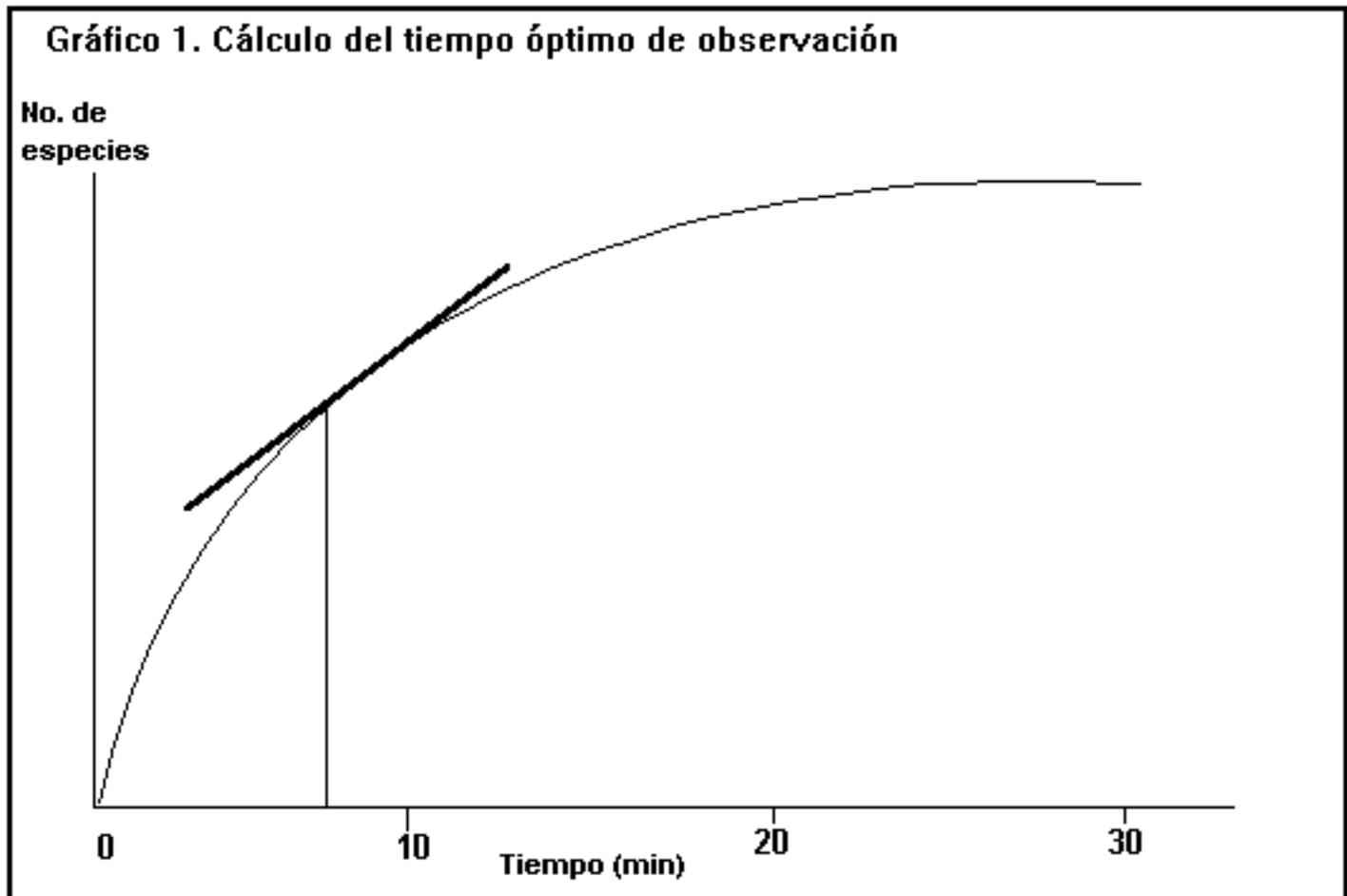
Se establecieron parcelas testigo y experimentales para evitar problemas en el análisis de datos que pudieran surgir debido a efectos no-controlados, tales como variaciones anuales o estacionales de población. La parcela experimental se ubicó en el sector Noroeste de la parcela Las Trancas 95; la parcela testigo se ubicó aproximadamente a 600 m al Oeste del límite de la parcela experimental, en el lado Oeste del camino de acceso. Se usaron los métodos de Hutto, et al (1986).

Los sitios se encontraban atravesados por sendas paralelas cada 200 m, con dirección Este-Oeste. Se colocaron marcadores cada 200 m en las sendas, desde 0 a 1.000 m al Oeste de la "línea madre", en la parcela experimental, para crear una grilla de 100 ha con 36 puntos, separada por 200 m a cada lado. En la parcela testigo se generaron 24 puntos dentro de un área de 80 ha, con ningún punto ubicado a menos de 100 m del camino de acceso.

B2a. Estudio Piloto

Se hizo un estudio piloto para determinar la duración óptima de los conteos, el tamaño de los radios fijos y para investigar el cambio de frecuencias de vocalización durante el día mientras se procedía al muestreo por puntos; este estudio se llevó a cabo en siete puntos seleccionados al azar, ubicados en la parcela experimental y visitados durante 30 minutos cada uno.

Los resultados del estudio piloto (Gráfico 1) mostraron, mediante el trazado de la tangente de la curva de acumulación, que la tasa óptima de observación a nivel de especies e individual era de aproximadamente diez minutos al intervalo. El radio fijo de 10 m, dentro del cual se registraron las aves, separándolas de las que se encontraban a mayor distancia, se eligió debido a la baja visibilidad que existía en la parcela.



Los resultados sobre la hora del día mostraron una disminución clara en la tasa de canto a lo largo del tiempo, de 6:30 a.m. a 11:30 a.m., de modo que se decidió arbitrariamente limitar los conteos desde las 6:00 a.m., cuando existía suficiente luz como para permitir la identificación visual, hasta las 10:30 a.m.

La parcela experimental se observó entre el 19 y el 26 de octubre de 1994 y la parcela testigo se observó del 1 al 3 de diciembre de 1994. Los puntos se visitaron al azar y siguiendo la ruta más corta entre puntos. Las visitas duraron diez minutos. Se anotaron todas las aves registradas mediante identificación auditiva o visual. De acuerdo a las normas establecidas en los Estados Unidos para trabajos de censo mediante conteo por puntos (Ralph et al 1992), los registros del primer y segundo período de cinco minutos se tomaron por separado. Las aves que se estimó se encontraban a 10 m (la distancia del radio fijo) del observador también se registraron por separado de las aves que se encontraban a mayor distancia.

Los parámetros de densidad del dosel, registrados como 2 x lecturas de densímetro, altura del dosel, calculada con un clinómetro sobre el marcador de puntos, y la apariencia general del hábitat, se anotaron en formularios de registro incluyendo la hora de inicio, la ubicación, y los datos climáticos (dirección del viento y nubosidad). Todas las grabaciones hechas durante los conteos también fueron anotadas en las hojas de datos, para facilitar la identificación de especies desconocidas oídas durante el conteo.

B2b. Observación Aérea

Se aprovechó un afloramiento de granito o "laja" con vista de la parte Suroeste del sitio de estudio, para hacer registros de aves que volaban sobre el dosel del bosque durante períodos específicos de tiempo. Este método, aunque no de tipo cuantitativo ya que el área observada es difícil de calcular, da una perspectiva diferente del uso del bosque en comparación con las listas tomadas desde el interior del bosque. Las especies se registraron al ser observadas dentro o sobre un segmento particular del bosque, cuyos extremos se determinaron por medio de puntos de referencia en las siguientes categorías: sobrevuelo (ave o bandada sobrevuela pero no se posa en el área), vuelo de llegada (ave o bandada proveniente de otro punto se posa en el área), vuelo de partida (aves se alejan volando del interior del área) y posadas dentro del área delimitada. Se anotó la dirección de vuelo cuando se observaron aves o bandadas en vuelo. También se anotaron los números de aves que formaban las bandadas, esta información permitió la identificación de bandadas individuales durante cada período de conteo.

C. Resultados

Debido a que este estudio estuvo enfocado en la identificación de cambios poblacionales de aves antes y después de las actividades de aprovechamiento forestal, las cuales no se iniciarán hasta abril del 96, los resultados aquí presentados se refieren exclusivamente al primer grupo de datos de base, recolectado durante este estudio inicial.

C1. Lista de Especies

Se identificó un total de 106 especies en la zona (Anexo 1). La ocupación de zonas de vida de distribuyó de la siguiente manera:

Especies amazónicas	31
Especies de distribución general	5
Especies de distribución en tierras bajas	54
Especies de bosque seco	19

Claramente, el asignar una tipología de ocupación de zonas de vida en base a la distribución de especies en el Oriente de Bolivia oculta sus distintos requerimientos ecológicos y los movimientos estacionales locales de las poblaciones dentro del área. Sin embargo, es interesante notar el número relativamente alto de especies que generalmente se consideran del bosque húmedo amazónico y que están presentes en el bosque de Las Trancas, además del hecho de que por lo menos 19 especies probablemente dependen del ecosistema de bosque seco como centro de población.

Aunque todavía se requiere mayor trabajo durante las distintas estaciones, especialmente en la seca (abril a septiembre), para poder revelar patrones de migración y estacionalidad, se espera que la estacionalidad de ocupación sea alta. En los cuatro meses de estudio, que cubrieron el final de la estación seca y el inicio de las lluvias, hasta un 25% de las especies registradas eran migratorias. Esta cifra se compara con las del estudio de S. Davis (1992), que concluye que un 20% de las especies halladas alrededor de Concepción son migratorias y un 10% son visitantes ocasionales.

C2. Conteos por Puntos

Cincuenta y siete de las 106 especies registradas en la lista (54%) se registraron por lo menos una vez durante los conteos por puntos en la parcela experimental. Los resultados de abundancia relativa (Anexo 1) dan una estimación arbitraria de la abundancia de especies en el área de estudio de 100 ha, los cuales se deberán comparar con los resultados posteriores al aprovechamiento. Las abundancias relativas, señaladas en forma gráfica, muestran una distribución logarítmica normal, típica de un conjunto mayor de especies (May 1975).

Sólo 41 de 438 individuos (9%) fueron registrados dentro del radio fijo; cantidad insuficiente para proporcionar un resultado independiente de abundancia.

C3. Observación Aérea

Se registraron mediante la observación aérea veinte especies de aves que se alimentan en el aire y que viven en general sobre el dosel del bosque. El cuadro 2 muestra el total de individuos observados y la abundancia, por hora, calculada a partir de una observación de 13.5 horas. Nótese que la abundancia se calculó *por bandada* y se da entre paréntesis para las especies

presentes en bandadas grandes. La observación aérea fue útil para el registro de especies escasas, que normalmente no se ven debajo del dosel (4 especies), y para detectar aves de paso.

ESPECIE	TOTAL	ABUNDANCIA (por hora)
<i>Pilherodius pileatus</i>	1	0.08
<i>Cathartes aura</i>	5	0.38
<i>Coragyps atratus</i>	4	0.31
<i>Sarcoramphus papa</i>	7	0.54
<i>Elanoides forficatus</i>	5	0.38
<i>Ictinea plumbea</i>	3	0.23
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	0.08
<i>Ara auricollis</i>	1	0.08
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	80	(0.38)
<i>Pyrrhura molinae</i>	c. 17	(0.23)
<i>Pionus maximiliani</i>	17	(0.90)
<i>Amazona aestiva</i>	3	0.23
<i>Columba picazuro</i>	2	0.16
<i>Pteroglossus castanotis</i>	3	0.23
<i>Chaetura</i> sp.	8	0.63
<i>Tityra inquisitor</i>	3	0.23
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	2	0.16
<i>Psarocolius decumanus</i>	6	0.46
<i>Cacicus cela</i>	2	0.16

D. Discusión

Como aún no ha sido posible una comparación entre los sitios antes y después del aprovechamiento, esta discusión está enfocada en una crítica de los métodos empleados y en sugerencias para trabajos posteriores.

Suposiciones del método de conteo por puntos

Verner (1985) señala que las suposiciones para los conteos por puntos (o "transectas de velocidad cero") son similares a las del método de transectas lineales, es decir que ningún individuo se omite a distancia cero, los individuos se identifican correctamente y las distancias estimadas son exactas. Estas suposiciones se aplican al presente estudio; pero, debido al relativamente largo tiempo de estudio y a las condiciones radicalmente distintas en los sitios entre las condiciones pre y post aprovechamiento, también es necesario considerar otras suposiciones relacionadas con este caso de conteo por puntos:

1. No existe cambio en la tasa de canto o actividad individual después del tratamiento.
2. No existe cambio en la tasa de canto o actividad debido al estado del tiempo, estaciones u otros factores abióticos.
3. No existe cambio en la tasa de canto o actividad como resultado de la intervención humana, incluyendo actividades de aprovechamiento o de otros investigadores en áreas cercanas.

Además de estas suposiciones metodológicas, otra consideración importante es la posibilidad de movimientos temporales de individuos o poblaciones hacia fuera del área, inmediatamente después del tratamiento. El problema de evacuación temporal seguida por la correspondiente reocupación del sitio, que puede causar registros post-aprovechamiento artificialmente bajos, sólo puede resolverse mediante un estudio a largo plazo o el anillado de individuos.

Sería recomendable que los conteos de control se hagan al mismo tiempo que los conteos experimentales, para así eliminar el error estacional.

Se deberá tratar de hacer un mejor análisis de la vegetación, por ejemplo la calidad del hábitat puede estimarse mediante el conteo de árboles con dap > 10cm dentro de un radio alrededor del punto y también se deberá estimar la densidad de la vegetación.

Se deberá eliminar el sistema de radio fijo en favor de un solo índice de abundancia ilimitado.

Las especies que podrían seleccionarse para el análisis de cambios territoriales en respuesta al aprovechamiento son: *Herpsilochmus atrocapillus*, *Thamnophilus punctatus*, *Pyriglena leuconota* o *Corythopsis delalandi*. Todas estas especies son comunes, probablemente

monógamas y residentes y en ellas el macho (y también la hembra en tres de las especies) tienen cantos territoriales fácilmente reconocibles.

Es importante garantizar la repetición de los conteos en diferentes épocas del año, debido a la alta estacionalidad climática, de modo que se incluyan todas las especies que ocupan el área.

Sería importante también integrar los estudios ornitológicos con otros estudios del área, de modo que las variables ambientales, tales como tipos de vegetación, distribución de claros y variables edáficas puedan ser correlacionadas con la distribución ornitológica de la zona.

E. Bibliografía

Davis, S.E. (1992). Seasonal Status, Relative Abundance, and Behavior of the Birds of Concepción, Departamento Santa Cruz, Bolivia. *Fieldiana*: 71.

Hutto, R.L., Pletschet S.M. y Hendricks P. (1986). A Fixed Radius Point Count Method for Nonbreeding and Breeding Season Use. *Auk*: 103, 593 - 602.

Ralph, C.J., Droege S. y Sauer J.R. (sin publicar). Managing and Monitoring Birds Using Point Counts: Standards and Applications. Taller Sobre Conteos por Puntos.

Remsen, J.V. Jr y M.A. Traylor, Jr. (1988). An Annotated List of the Birds of Bolivia. Buteo Books, Vermillion, South Dakota.

Verner, J. (1985). Assessment of Counting Techniques. *Current Ornithology*. 247 - 302.

ANEXO 2
LISTA DE AVES DE LAS TRANCAS (Cox, 1994-95)

Familia	Género\Especie	Zona de vida	Mes(es) en que se registró					Status
			Abril	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	
Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Crypturellus tataupa</i>	G	SI	SI	SI	SI	SI	R
Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	A				19		R
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	G			15			R
	<i>Cathartes aura</i>	G	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Sarcoramphus papa</i>	A			23			R
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	L			15	15	SI	M
	<i>Ictinia plumbea</i>	L				15	SI	M
	<i>Buteo magnirostris</i>	L			15			R
	<i>(Buteo brachyurus)</i>	A				13		R
	<i>Spizaetus ornatus</i>	A				15		R
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	A	SI					R
Cracidae	<i>Crax fasciolata</i>	L	SI				3	R
	<i>(Penelope superciliaris)</i>	L		SI	SI	SI	SI	R
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	A			SI	SI		R
Columbidae	<i>Columba speciosa</i>	A					2	R
	<i>Columba picazuro</i>	L					SI	R
	<i>Columbina picui</i>	G		SI				M?
	<i>Claravis pretiosa</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	M?
	<i>Leptotila verreauxi</i>	G		SI				R
Psittacidae	<i>Ara auricollis</i>	D/L				19		R
	<i>Ara nobilis</i>	D		SI	SI	SI	SI	R
	<i>Aratinga leucopthalmus</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Pyrrhura molinae</i>	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Brotogeris versicolurus</i>	L		SI				R
	<i>Amazona aestiva</i>	D		SI	SI	SI	SI	R
	<i>Pionus maximiliani</i>	D		SI	SI	SI	SI	R
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	L	SI					M
	<i>Playa cayana</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Crotophaga ani</i>	L		SI				R
Strigidae	<i>Otus watsoni</i>	A		SI	SI	SI	SI	R
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	L					SI	R
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
Nyctibidae	<i>Nyctibius griseus</i>	L		SI	SI	SI	SI	R
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Caprimulgus parvulus</i>	L		SI	SI	SI	SI	M
	<i>Caprimulgus rufus</i>	D/L	SI	SI	SI	SI	SI	M
Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	L		SI	SI	SI	SI	R
	<i>Chaetura sp.</i>	L?		SI	SI	SI	SI	R
Trochilidae	<i>Phaetornis subochraceus</i>	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Hylocharis chrysura</i>	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Polytmus guainumbi</i>	L		SI				R
	<i>Thalurania furcata</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
Bucconidae	<i>Nystalus maculatus?</i>	A		SI		SI		R
	<i>Monasa nigrifrons</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	A/L	SI	SI	SI	SI	SI	R
Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R

Picidae	Venilliorinis passerinus	A/L	SI				2	R
	Melanerpes cruentatus	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Celeus lugubris	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Dryocopus lineatus	L			SI	SI		R
	Campephilus rubricollis	A	SI					R
	Campephilus melanoleucos	L		SI	SI	SI	SI	R
Dendrocolaptidae	Dendrocincla fuliginosa	A	SI	SI				R
	Sittasomus griseicapillus	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Xiphocolaptes major	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Dendrocolaptes picumnus	L	SI	SI	SI			R
	Xiphorhynchus guttatus	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
Furnaridae	Synallaxis gujanensis	L	SI					R
	Poecilurus scutatus	D		SI	SI	SI	SI	R
	Xenops rutilans	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
Thamnophilidae	Thamnophilus punctatus	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Dysithamnus mentalis	A		SI				R
	Herpsilochmus atricapillus	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Pyriglena leuconota	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
Tyrannidae	Camptostoma obsoletum	L		SI				R
	Phaeomyias murina	A		SI			SI	R
	Myiopagis gaimardii	A	SI	SI	SI	SI	SI	M
	Myiopagis viridicata	D	SI	SI	SI	SI	SI	M?
	Myiopagis caniceps	L	SI					R
	Elaenia parvirostris	L		22				M
	Euscarthmus meloryphus	D/L		SI				M
	Leptopogon amaurocephalu	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Corythopis delalandi	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Ramphotrigon fuscicauda	A			SI	SI	SI	R
	Tolmomyias sulphurescens	L	SI	SI	SI			R
	Lathotriccus euleri	L	SI	23				R
	Cnemotriccus fuscatus	A		SI	SI	SI	SI	R
	Attila bolivianus	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Casiornis rufa	L	SI	SI	SI	SI	SI	M
	Syristes sibilator	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Myiarchus swainsoni	L	SI		SI	SI	SI	M
	Myiarchus tyrannulus	L	SI	SI	SI	SI	SI	M
	Myiodinastes maculatus	L	SI	SI	SI			M
	Myiodinastes luteiventris	A				SI	SI	M
	Pachyramphus viridis	D		SI	SI	SI	SI	R
	Pachyramphus polychpterus	L	SI			SI	SI	R
	Pachyramphus validus	L	SI					R
	Tityra inquisitor	A		SI	SI	SI	SI	R
Pipridae	Neopelma sulphureiventer	A	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Pipra fasciicauda	A	SI			SI	SI	R
Hirundinidae	Progne tapera	L		SI	SI	SI	SI	M
Troglodytidae	Thryothorus guarayanus	L	SI			19		R
Sylviinae	Polioptila dumicola	L	SI	SI				R
Turdinae	Turdus amaurochalinus	L	SI		SI	SI		M
	Turdus leucomelas	D	SI	SI	SI	SI	SI	M?
Corvidae	Cyanocorax cyanomelas	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Cyanocorax chrysops	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	Vireo olivaceus	L	SI			SI		M
Emberizinae	Arremon flavirostris	L		SI	SI	SI	SI	R
Cardinalinae	Pheucticus aureoventris	L		SI	SI			M?
Thraupinae	Hemithraupis guira	L	SI	SI	SI	SI	SI	M

	<i>Eucometis penicillata</i>	A		SI	SI	SI	SI	M?
	<i>Euphonia chlorotica</i>	L		SI	SI	SI		R
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	M?
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Conirostrum speciosum</i>	D	SI	SI	SI	SI	SI	R
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	L	SI	SI	SI	SI	SI	R
	<i>Cacicus cela</i>	A	SI	SI	SI	SI	SI	R

ANEXO 3
TIPOS DE VEGETACION DE LA ZONA DE LA ZONA DE LAS TRANCAS
SEGUN LA CLASIFICACION DE NAVARRO (1995)

De acuerdo a la clasificación de Navarro, en la región de Lomerío se encuentran los siguientes tipos de vegetación:

- 1) Bosque Saxícola muy bajo de Lajas y Domos Rocosos: Comunidad de *Sapium argutum* y *Commiphora letophloeos*
- 2) Bosque Bajo Pluviestacional Esclerófilo y Sabanas Arboladas Derivadas: Grupo de comunidaes de *Caryocar brasiliense* y *Qualea grandiflora*
- 3) Bosque Subhúmedo Semideciduo Pluviestacional: comunidad de *Centrolobium microchaete* y *Machaerium scleroxylon*
- 4) Bosque Higrófilo Semideciduo: comunidad de *Cariniana estrellensis* y *Scheelea princeps*
- 5) Bosque Ripario Semideciduo: comunidad de *Inga* sp
- 6) Vegetación Saxícola
- 7) Sabanas Higrófilas y Vegetación Acuática
- 8) Vegetación Chaqueña

Específicamente, en la zona del bosque de Las Trancas se encuentran los siguientes tipos de vegetación:

- 1. Bosque Subhúmedo Semideciduo Pluviestacional: comunidad de *Centrolobium microchaete* y *Machaerium scleroxylon***

Formación climática del escudo precámbrico meridional, de carácter semideciduo, condicionado por la marcada estacionalidad de las precipitaciones. Es un bosque de altura media con un dosel arbóreo (15-20 m), un nivel arbóreo inferior (8-12 m) y un nivel arbustivo (2-6 m). Entre los árboles que mejor caracterizan esta formación se pueden citar: tarara amarilla (*Centrolobium microchaete*), morado (*Machaerium scleroxylon*) y toborochi (*Chorisia speciosa*). En esta formación se diferencian dos variantes:

ANEXO 3
TIPOS DE VEGETACION DE LA ZONA DE LA ZONA DE LAS TRANCAS
SEGUN LA CLASIFICACION DE NAVARRO (1995)

De acuerdo a la clasificación de Navarro, en la región de Lomerío se encuentran los siguientes tipos de vegetación:

- 1) Bosque Saxícola muy bajo de Lajas y Domos Rocosos: Comunidad de *Sapium argutum* y *Commiphora letophloeos*
- 2) Bosque Bajo Pluviestacional Esclerófilo y Sabanas Arboladas Derivadas: Grupo de comunidaes de *Caryocar brasiliense* y *Qualea grandiflora*
- 3) Bosque Subhúmedo Semideciduo Pluviestacional: comunidad de *Centrolobium microchaete* y *Machaerium scleroxylon*
- 4) Bosque Higrófilo Semideciduo: comunidad de *Cariniana estrellensis* y *Scheelea princeps*
- 5) Bosque Ripario Semideciduo: comunidad de *Inga* sp
- 6) Vegetación Saxícola
- 7) Sabanas Higrófilas y Vegetación Acuática
- 8) Vegetación Chaqueña

Específicamente, en la zona del bosque de Las Trancas se encuentran los siguientes tipos de vegetación:

1. Bosque Subhúmedo Semideciduo Pluviestacional: comunidad de *Centrolobium microchaete* y *Machaerium scleroxylon*

Formación climática del escudo precámbrico meridional, de carácter semideciduo, condicionado por la marcada estacionalidad de las precipitaciones. Es un bosque de altura media con un dosel arbóreo (15-20 m), un nivel arbóreo inferior (8-12 m) y un nivel arbustivo (2-6 m). Entre los árboles que mejor caracterizan esta formación se pueden citar: tarara amarilla (*Centrolobium microchaete*), morado (*Machaerium scleroxylon*) y toborochi (*Chorisia speciosa*). En esta formación se diferencian dos variantes:

- 1a. Faciación de Suelos Pedregosos (nombre local: "Pampamonte")
- 2a. Faciación de los Piedemontes

2. Bosque Higrófilo Semideciduo: comunidad de *Cariniana estrellensis* y *Scheelea*

princeps

Formación boscosa exclusiva de los fondos de valle y piedemontes planos mal drenados. Bosque mediano a alto (20-30 m). En el paisaje forma estructuras típicas lineares más o menos angostas que siguen las líneas de drenaje y los piedemontes de cerros. Entre las especies bioindicadoras de esta formación se pueden citar: motacú (*Scheelea princeps*), yesquero (*Cariniana estrellensis*) y tarumá (*Vitex cymosus*).

3. Vegetación Saxícola

Varios tipos de vegetación no boscosa actúan como primocolonizadores de lajas y afloramientos rocosos. Aunque forman parte de una serie sucesional, en muchas situaciones son comunidades permanentes, ya sea debido a las características de la roca o la topografía abrupta. En este sentido, dos tipos de comunidad son claramente reconocibles.

- 3a. Comunidad de *Selaginella sellowii* y *Selaginella convoluta*
- 3b. Comunidad de *Deuterocohnia meziana*